

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-253773

(43)Date of publication of application : 03.10.1995

(51)Int.Cl.

G09G 5/36

G09G 5/36

G06T 17/40

G09G 5/00

(21)Application number : 06-045752

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 16.03.1994

(72)Inventor : UNUMA MUNETOSHI

NONAKA SHIRO

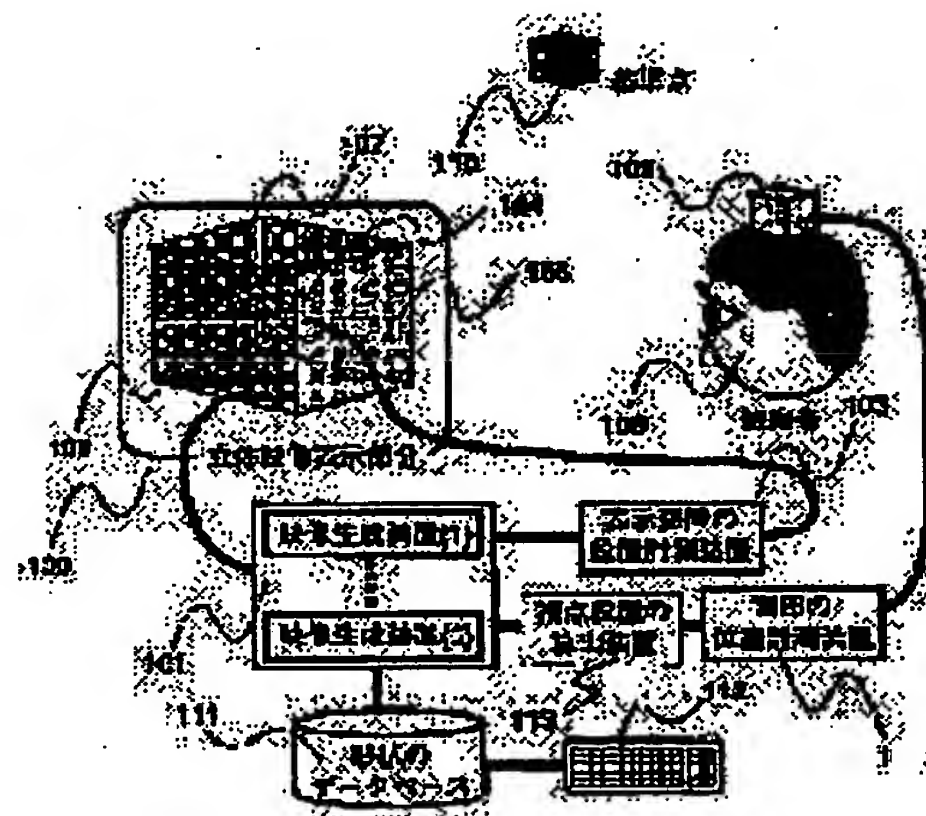
TAKEUCHI RYOZO

(54) THREE DIMENTIONAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a 3-D display device in which the viewing position of a subject, that is 3-D displayed, is varied in accordance with the human operational sensation to improve the man-machine interface.

CONSTITUTION: A 3-D video display section 100 is constituted by providing a display screen for each of the six surfaces of a hexahedron. A position sensor 104 is placed in the inside of the section 100 and a position sensor 109 is also placed on an observer 108. Referring to the viewing points of the sections 100 and 108, video to be displayed on each surface of the section 100 is generated and displayed. Thus, by moving the section 100, the subject which is being displayed is also moved and the displayed subject appears to be existed and the displayed subject is observed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3026716

[Date of registration]

28.01.2000

[Number of appeal against examiner's decision]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(43)公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) IntCl.⁶

G O 9 G 5/36

G O B T 17/40

G O 9 G 5/00

識別記号

520 K 9471-5G

510 V 9471-5G

550 C 9471-5G.

9071-5L

Fi

技術表示箇所

G O 6 F 15/ 62

350 K

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平6-45752

(22)出願日

平成6年(1994)3月16日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 鶴沼 宗利

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 野中 士郎

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 武内 良三

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 弁理士 秋本 正実

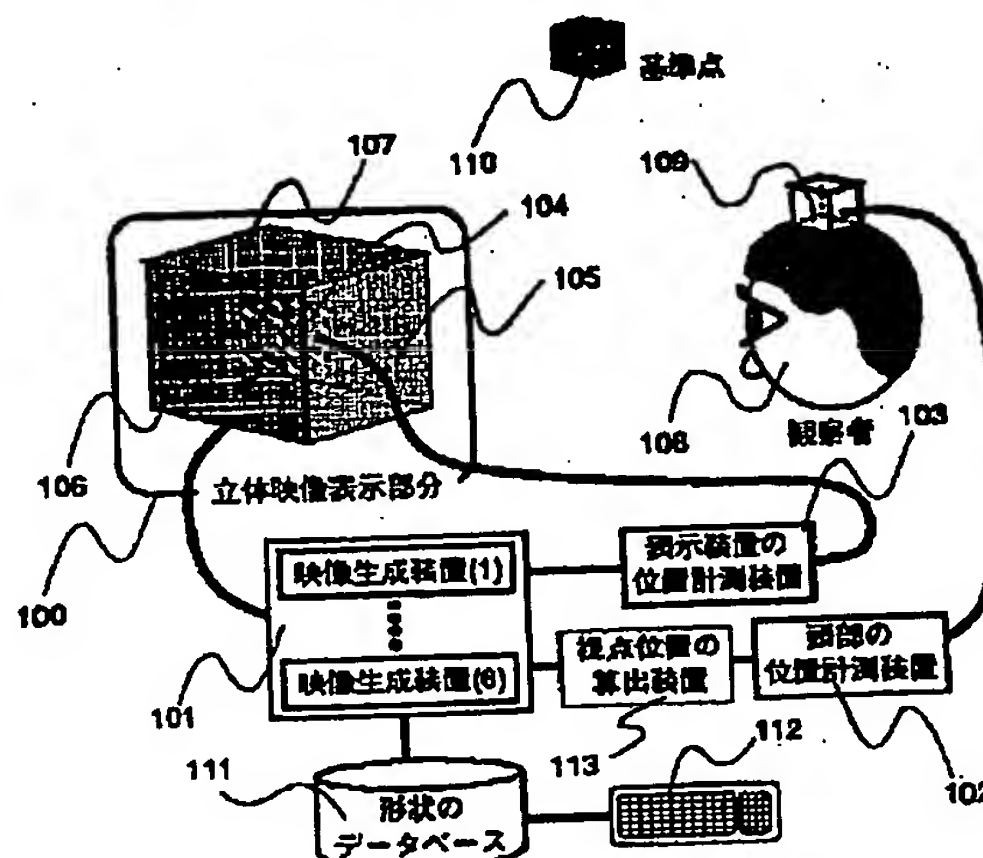
(54) 【発明の名称】 立体型表示装置

(57) 【要約】

【目的】 あたかも表示物体が表示装置の内部にあるかのごとく観察でき、観察者の通常の感覚で表示物体映像の操作を行うことを可能にする。

【構成】 立体型映像表示部100を、6面体の6面夫々に表示画面を設けることで構成する。そして、立体型映像表示部100の内部に位置センサ104を配し、観察者108にも位置センサ109を配する。立体型映像表示部100と観察者108の視点位置を参照し、立体型映像表示部100の各面に表示する映像を生成し表示する。これにより、立体型映像表示部100を動かすことで、表示されている物体も動かすことができ、あたかも表示物体が実在するかのような感覚で表示物体を観察できるようになる。

〔図 1〕 立体表示装置の構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像を表示する装置において、多面体で構成した立体型映像表示部と、該立体型映像表示部の観察者に対する相対位置を測定する相対位置測定手段と、測定された相対位置に基づき表示対象物体の映像が多面体の面接続部分で連続し且つ歪まない映像として見える映像を各面毎に夫々生成して各面に表示する画像生成表示手段とを備えることを特徴とする立体型表示装置。

【請求項2】 請求項1において、立体型映像表示部が球状であることを特徴とする立体型表示装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2において、多面体の各面が曲面形状をしていることを特徴とする立体型表示装置。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれかにおいて、前記画像生成表示手段は、前記立体型映像表示部に表示される映像を、観察者の目の位置を視点とし表示対象物体を立体型映像表示部に投影した状態として生成し、表示された物体が前記立体型映像表示部内部に存在するかのように表示するものであることを特徴とする立体型表示装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4のいずれかにおいて、前記画像生成表示手段は、相対位置測定手段が検出した相対位置が変化したとき該変化に応じて前記立体型映像表示部に表示する画像を変更させ前記立体型映像表示部の位置変化に対応させて表示物体画像を変化させるものであることを特徴とする立体型表示装置。

【請求項6】 請求項1乃至請求項5のいずれかにおいて、前記立体型映像表示部に観察者の右目を視点とした映像を右目だけで見えるように表示する手段と、観察者の左目を視点とした映像を左目だけで見えるように表示する手段とからなる両眼立体視手段を備えることを特徴とする立体型表示装置。

【請求項7】 請求項1乃至請求項6のいずれかにおいて、観察者からの表示物体の見掛け上の位置を固定し前記立体型映像表示部の移動により立体型映像表示部の面が表示物体の内部に入った場合に該立体型映像表示部に該表示物体の断面映像を表示する手段を備えることを特徴とする立体型表示装置。

【請求項8】 請求項1乃至請求項7のいずれかにおいて、前記立体型映像表示部の内部に設けた該立体型映像表示部の重心位置を移動させる重心位置移動手段と、該立体型映像表示部に表示した表示物体の映像が移動したとき前記重心位置を該表示物体映像の重心位置として移動させる重心制御手段とを備えることを特徴とする立体型表示装置。

【請求項9】 請求項1乃至請求項8のいずれかにおいて、前記立体型映像表示部に表示した物体画像が他の物体画像と干渉したときに受ける力の反力を発生させ該立体型映像表示部に加える手段を備えることを特徴とする立体型表示装置。

【請求項10】 請求項1乃至請求項9のいずれかにおいて、前記立体型映像表示部に表示する物体画像のうち観察者に可視できない部分の映像の生成・表示を省く手段を備えることを特徴とする立体型表示装置。

【請求項11】 請求項1乃至請求項10のいずれかにおいて、前記立体型映像表示部との間で行う信号の送受を非有線で行う構成としたことを特徴とする立体型表示装置。

【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は映像表示装置に係り、特に、表示物体の見る方向を変えて立体的に表示する操作をオペレータの人間の感覚に基づいて行うことの可能な立体型表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年のコンピュータグラフィックスでは、表示物体を立体的に表示することが当たり前になってきており、オペレータが物体に対する視点位置を指定すると、その視点位置から見た物体の立体画像を二次元画面に表示するようになっている。また、表示物体の見た

20 たい方向を変化させる場合には、マウスやジョイスティック等のポインティングデバイスを用いて視点位置を変化させることで行うようになっている。

【0003】 尚、従来技術に関連するものとして、「コンピュータグラフィックス」日本コンピュータ協会発行1984年、p191~p200、特開昭62-293381号公報等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 人間が物体の裏側を見ようとする場合、その物体を手にとって裏返し裏側を見るという操作を行うのが普通感覚である。しかし、コンピュータグラフィックスの世界では、二次元画面に遠近法等を用いて物体の三次元画像を表示しなければならないため、表示物体の裏側を見るためには、マウス等を用いて視点位置を変化させ、二次元画面上で表示物体を回転させなければならない。この視点位置の変更を行う操作は、上述した人間の普通感覚とはかけ離れた操作であり、使い勝手が悪く、マンマシン性が良くないという問題がある。

30 【0005】 本発明の目的は、立体的に表示した物体の視点位置を人間の操作感覚に基づいて変化させることの可能なマンマシン性の優れた立体型表示装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、映像を表示する装置において、多面体で構成した立体型映像表示部と、該立体型映像表示部の観察者に対する相対位置を測定する相対位置測定手段と、測定された相対位置に基づき表示対象物体の映像が多面体の面接続部分で連続し且

50 つ歪まない映像として見える映像を各面毎に夫々生成し

て各面に表示する画像生成表示手段とを設けることで、達成される。

【0007】

【作用】表示対象物体の映像は、立体型映像表示部の内部に存在するように表示されるので、立体型映像表示部を手にとって移動、回転させると、その移動、回転に伴って表示物体画像も移動、回転する。例えば、立体型映像表示部の裏側を見ると、表示物体画像の裏側が見える。この操作は、人間の普通の感覚による操作のため、マンマシン性が向上する。

【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例に係る立体型表示装置の構成図である。本実施例は、二次元画面装置（CRT、液晶表示装置、発光ダイオード等）を6面体の各面に配置して、立体型表示装置の映像表示部を構成している。勿論、6面よりも面数の多い多面体や少ない面数の多面体も可能であるが、究極的には、無限数の多面体つまり球状の立体型表示装置が好ましい。

【0009】図1において、100は多面体の立体型映像表示部である。多面体の映像表示面105、106、107及び裏側3面の計6面は、CRTあるいは液晶ディスプレイあるいは発光ダイオードなどのように、映像を表示する機能を有する。立体型映像表示部100及び観察者108には、夫々、3次元位置センサ104（これは表示部100に内蔵される）及び三次元位置センサ109が取り付けられている。

【0010】3次元位置センサは、磁力あるいは超音波あるいは画像処理の手法を用いて三次元位置を検出する。基準点110からの3次元距離及び回転を表示部100の位置計測装置103及び頭部の位置計測装置102を用いて求める。映像生成装置群101では、6面の各映像表示面に表示する映像を夫々生成する。表示する映像は、コンピュータグラフィックスにより生成された映像や実際に撮影された映像、あるいはセルアニメーションにより生成された映像、発光ダイオードなどの表示部品の点滅により生成された映像、上記映像の合成映像などどのような映像でもよい。

【0011】映像生成装置群101では、立体型映像表示部100あるいは観察者108の位置変化に応じて、生成する映像を変える。例えば、コンピュータグラフィックスを用いて映像を表示する場合には、形状データベース111（予め、入力装置112により各種形状データが格納されている。）より、観察者108の位置及び立体型映像表示部100の位置に応じて表示する形状を選択し映像を表示する。これにより観察者108あるいは立体型映像表示部100が移動すると、立体型映像表示部100に表示される映像が変化する。

【0012】次に、映像生成装置群101で生成する映像について、図2乃至図6を用いて説明する。尚、本実施例では、コンピュータグラフィックスを用いて映像を生

成する場合について説明する。

【0013】図2は、従来のコンピュータグラフィックスによる映像の生成方法を説明する図である。201が表示しようとする物体の位置、204は物体を投影するスクリーン、202が視点の位置である。物体をスクリーン204へ投影する場合、このスクリーン204は、視線205に対して垂直な面でおかつ面との交点206がスクリーン204の中心となるように置かれる。従って、この視点位置202は、実際の観察者の視点位置と一致するとはかぎらない。例えば、スクリーン204を固定し、観測者が視点203でスクリーン204を観測したとすると、観測者の視線は207となり、スクリーン204を斜めから見る形となる。このため、映像生成に使われた視点202に基づいて生成された映像は、観察者203にとっては、図3の画像301に示すように、歪んだ形となって観察される。

【0014】一般に、複数のスクリーンをある角度でつなぎ、一つの物体を投影、表示した場合、各スクリーンに投影する時の視点位置がそれぞれ違うため、スクリーンのつなぎ目で映像が連続的につながらないという問題がある。そこで、本発明の実施例では、この問題を解決する必要がある。

【0015】図4は本発明の実施例による投影方法を説明する図である。107及び105は表示物体201を投影するスクリーンの位置である。このスクリーンの位置は、立体型映像部100を構成する面と同じ場所に置く。スクリーンの位置は表示部100の位置計測装置103により求める。視点404は、頭部の位置計測装置102及び視点位置の算出装置113により求められた観察者の視点位置である。視点位置の算出装置113は、頭部の位置計測装置で求めた頭部の位置から、観察者の目の位置を算出する。このスクリーン（面）に投影され生成される映像は、このスクリーンに対し垂直方向の視点から見た場合、図5に示すように歪んで生成される。

【0016】しかし、この映像を立体型映像表示部100の各面に表示し、頭部に位置センサを取付けた観察者108が観察した場合には、図6に示すように、歪みのない映像として観察される。また、各スクリーンのつなぎ目でも、映像は連続的につながる。映像は、表示部分の位置及び観察者の視点の位置を常に参照しながら生成される。従って、観察者108の位置あるいは表示部100の位置が変化しても、常に観察者108には歪まずしかも連続した映像として表示され、観察者108からみた立体型映像表示部100は、あたかも透明なケースとして認識され、映像はこのケースの中に実際に存在する物体の様に観察できる。

【0017】図7には初期状態の画像601からこの画像を移動回転した画像602を表示してある。従来このような移動回転を行う場合、「回転」のコマンドを入力したり、視点位置を移動させたりしていた。しかし、本実施例では、立体型映像表示部100を手に取り、実際に回転

させることで、あたかも表示物体を手にとって回転させるかのようにして、物体の裏側を見たりする。

【0018】図8は、プラントの景観の表示画像603を示す図である。このように実際には巨大な物体を小さく縮小表示することができることは従来と同様であるが、本実施例では、観察者108がこの立体型映像表示部100に顔を近づけることで、両者間の間隔がセンサ104、109により求まるので、表示画像を拡大して表示することが可能となる。このように物を詳細に見るために顔を近づけるという操作も、人間の普通の間隔に基づく操作であり、それに基づく画面表示を行うことは、使い勝手が向上し、マンマシン性が向上する。

【0019】次に、図9を用い、観察者の両眼視差を考慮した実施例を説明する。703は観察者の頭部の位置から右目の位置を算出する装置、705は左目の位置を算出する装置である。701は右目の透過装置、702は左目の透過装置である。切り替えスイッチ706がONを示しているときのみ観察者は立体型映像表示部100を見ることができ、切り替えスイッチ704は映像生成装置群101へ入力する視点位置を切り替える。右目を視点としたときの映像を生成する場合には、切り替えスイッチ704を右目位置の算出装置703側に倒し、観察者の右目の位置を映像生成装置群101へ入力する。映像生成装置群101では右目を視点としたときの映像を各映像表示面毎に生成する。

【0020】切り替えスイッチ704と透過装置の切り替えスイッチ706は連動している。右目を視点としたときには、右目の透過装置がONとなる。従って、右目を視点として生成した映像は、観察者には右目だけで観察される。同様にして左目の映像も生成し、観察者には左目だけで観察される。

【0021】本実施例によれば左目、右目それぞれ独立した映像を観察者に提供できるため、両眼の視差を利用して立体的に映像を観察できる両眼立体視が可能となる。人間の視点を1箇所に代表した場合、左右の目の視点位置の違いにより、特に多面体表示部分の視点が接近したとき、各表示面の接合位置で表示映像が不連続につながり、右目で見える面でも左目で見えない面が生じるという不都合が生じる。しかし、本実施例によれば、左右の目にそれぞれ独立に映像を提供するため、このような不都合は生じない。

【0022】図10は、形状の断面を表示する実施例の構成図である。802はクリッピング装置群、801は断面の生成装置群、803は内部形状のデータベース、804は内部形状の入力装置である。クリッピング装置群802では、図11に示すようなクリッピング処理を行う。901はクリッピング面であり、904は観察者の視点である。クリッピングとは、視点から見て表示物体がクリッピング面901に対し遠い場合には表示物体を表示し、近い場合には表示しない手法を言う。

【0023】図11においては、クリッピング面よりも

遠い画像902は表示するが、クリッピング面よりも近い部分903は表示しない。これにより、クリッピング面901での物体の断面が表示される。本実施例では、このクリッピング面901を立体型映像表示部100の映像表示面と同じ場所に置く。尚、表示物体の裏側を見るときの説明では、表示物体が立体型映像表示部100の移動に伴って移動したが、本実施例では、表示部100が移動しても、表示物体は移動しないように設定する。これにより、常にクリッピング面は映像表示面にあり、立体型映像表示部100の移動に伴い、クリッピング面を移動させることが可能となる。

【0024】断面の生成装置群801では、クリッピング処理により削られた部分に断面を生成する。コンピュータグラフィックスを用い映像を生成する場合、物体の形状は表面形状のみしかデータベース111には入れられていない。従って、表示物体をクリッピングした場合、クリッピング部分が空洞となる。断面の生成装置群801では、この部分に断面を貼る。断面の情報は、内部形状のデータベース803に入力装置804を用い予め登録されており、このデータベースより表示物体のクリッピング面部分の内部情報を参照し、断面の形状を生成する。最後に画像生成装置群101を用い各表示面に表示する映像を生成する。

【0025】図12は、本実施例で生成される映像を示す図である。立体型映像表示部100に、表示物体1001の断面が表示される。表示物体をクリッピング面（映像表示面）が通過している。図12の例では、表示物体はその断面が表示されている。多面体表示部100を矢印1002のように種々の方向に移動すると、断面の位置も移動する。

【0026】本実施例によれば、立体型映像表示部を移動することにより表示物体の任意の断面を観察できる効果がある。さらに、表示部分が多面体であるので、多面体（3次元）で断面形状が観察できる効果もある。

【0027】立体型映像表示部100を手にとって移動、回転させることで、表示物体の画像を移動、回転させる場合、その表示物体の重心が表示部100の移動、回転に伴って移動すると、よりリアルに感じる。そこで、次に、図13を参照して、表示物体の重心を模擬する実施例を説明する。1112は重心情報が登録されているデータベース。1101は多面体表示装置に表示する表示物体の重心位置の算出装置、1102は求めた重心位置を直交座標系の各軸に分解する装置、1106、1107、1108は移動装置付の重り、1109、1110、1111は重りの移動するレール、1103、1104、1105は各軸の重りの位置を制御する制御装置である。

【0028】表示する物体の重心の位置を1101の表示物体の重心位置の算出装置で求める。このとき、表示物体を構成する各部品の重さ情報は重心情報データベース1112に登録されており、それを参照しながら表示物体の重

心位置を算出する。算出した重心は、重心位置分解装置1102を用い直交座標の各成分(x軸、y軸、z軸)に分離する。これをもとに、各軸の制御装置1103、1104、1105は、重り1106、1107、1108を移動し、表示物体の重心位置を表現する。この重りは、立体型映像表示部100の内部に入っており、観察者が立体型映像表示部を持つことにより表示物体の重心を感じることができる。

【0029】本実施例によれば、立体型映像表示部の重心を、表示する物体に応じ移動することができるので、観察者は表示物体の重心を感じることができる。

【0030】表示物体を移動、回転させたときに、その表示物体が他の表示物体に作用しその反力を受けたとき、その反力を観察者に伝えることができると、更にリアリティが増し、好ましい。そこで次に、図14により、表示物体に加わる力を模擬する実施例を説明する。立体型映像表示部100は、1212のアームで支えられている。観察者は立体型映像表示部100を動かす。立体型映像表示部を動かすということは、表示物体を動かすということになる。動かしたことによる変位量は、位置センサ104及び表示部分の位置計測装置103により計測される。表示物体に加わる力の算出装置1202では表示物体を動かしたことにより表示物体に加わる力を算出する。表示物体のデータベース1203には、表示物体の形状、密度、質量などの情報が入力装置1204により予め登録されている。周辺物体のデータベースには、周囲の形状、例えば、壁や床、水面などの形状、固さ、比重などが入力装置1206により予め登録されている。

【0031】表示物体に加わる力とは、物体に加わる重力、物体が壁や床に衝突した場合の抗力、水中に沈めたときの浮力、摩擦抵抗などである。これらの力は、立体型映像表示部100の移動により、周辺物体のデータベースより周辺物体との干渉、表示物体のデータベースより重力や浮力などを算出する。立体型映像表示部100を支えているアームのジョイント部分には、アクチュエータ1209、1210、1211が取り付けられており、ジョイントの曲げ角とトルクを制御する。1207は物体に加わる力を各アクチュエータに加える力に分解する。1208の各アクチュエータの制御装置は、分解した力をもとに、各アクチュエータの曲げ角度やトルクを制御する。これにより、例えば表示物体が壁に衝突した場合には、壁に対して垂直の方向の力を発生させ、観察者に壁を認識させたり、物体が水中に入った場合には、物体を上方向に持ち上げる浮力を発生させ、水中に没したことを認識させることができる。

【0032】本実施例によれば、種々な力学的な力を立体型映像表示部に加えることができるので、観察者が立体型映像表示部を持って動かすことにより物体に加わっている力を感じることができるという効果がある。

【0033】図15は、高速表示を行う実施例の構成図である。1301は観察者からの映像表示面の可視判定装置

である。立体型映像表示部及び観察者の視点は位置センサによりわかるので、立体映像表示装置を構成する映像表示面が観察できるか否かを映像表示面の可視判定装置で判定する。観察者から見えない映像表示面は映像生成装置で映像を生成しない。映像生成装置群を1つの演算装置で構成した場合、映像を生成しない映像表示面があればそれだけ高速に映像を生成できる。本実施例によれば、観察者から見えない映像表示面の画像を生成しないので、高速に画像を生成できる効果がある。

10 【0034】尚、上述した実施例では、立体型映像表示部を他の装置と信号線で接続しているが、信号線ではなく、無線、超音波等の信号送受手段により非有線で接続し、立体型映像表示部を独立した存在にすると使い勝手が更に向上することはいうまでもない。

【0035】

20 【発明の効果】本発明によれば、立体型映像表示部を動かすことによりそこに表示されている物体も動かすことができ、また、立体型映像表示部を動かすことにより表示物体の任意の断面形状も観察できるので、人間の操作間隔に基づいて表示物体を操作することが可能となり、マンマシン性が向上し、使い勝手がよく非熟練者でも容易に装置を操作することが可能となる。更に、表示物体の重心移動や表示物体に加わる外力も感じることができ、あたかも表示物体が実在するかのような感覚で観察できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る立体型表示装置の構成図である。

【図2】従来の投影方法を説明する図である。

30 【図3】スクリーンを斜めから見たときに観察される映像例を示す図である。

【図4】本発明の一実施例による投影方法を説明する図である。

【図5】立体型表示装置の各映像表示面に表示される画像を示す図である。

【図6】立体型映像表示部で観察される映像を示す図である。

【図7】図6の映像を回転させた映像を示す図である。

【図8】プラント概観を縮小して表示した図である。

40 【図9】本発明の第2実施例に係る両眼立体視が可能な立体型表示装置の構成図である。

【図10】本発明の第3実施例に係る断面表示が可能な立体型表示装置の構成図である。

【図11】映像表示面でのクリッピングを説明する図である。

【図12】断面表示の例を示す図である。

【図13】本発明の第4実施例に係る重心模擬の可能な立体型表示装置の構成図である。

50 【図14】本発明の第5実施例に係る外力模擬の可能な立体型表示装置の構成図である。

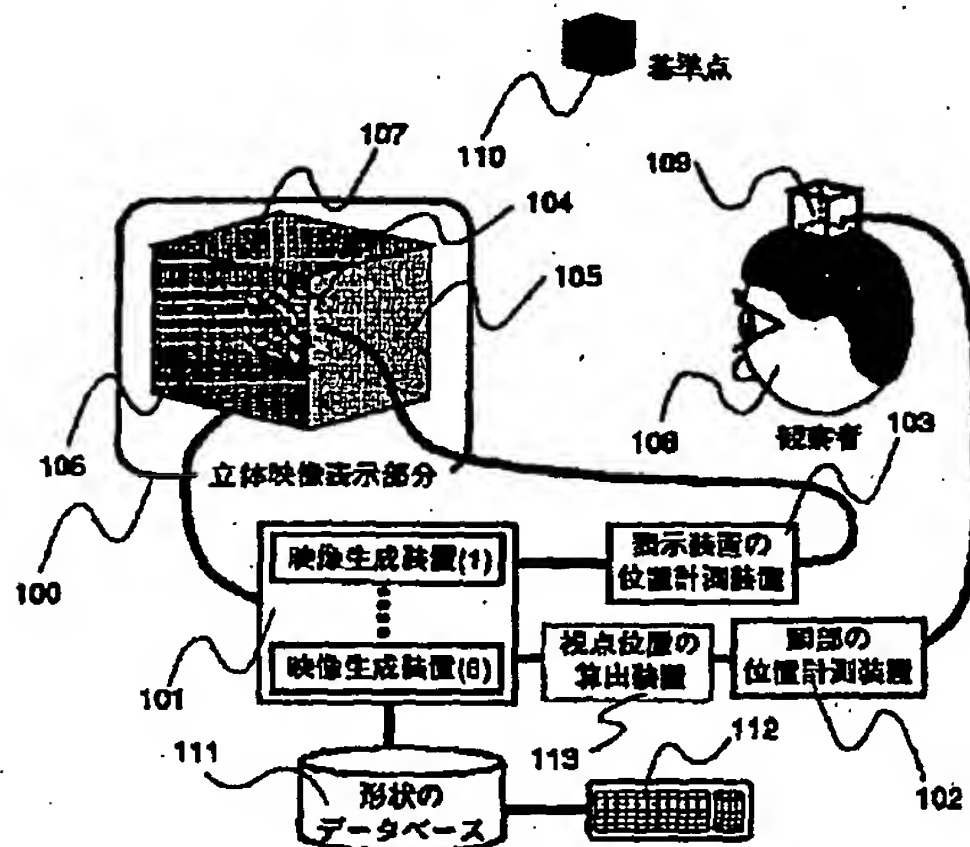
【図15】本発明の第6実施例に係る高速表示可能な立体型表示装置の構成図である。

【符号の説明】

100…立体型映像表示部、101…映像生成装置群、104…位置センサ、105, 106, 107…映像表示面、109…頭部の位置センサ。

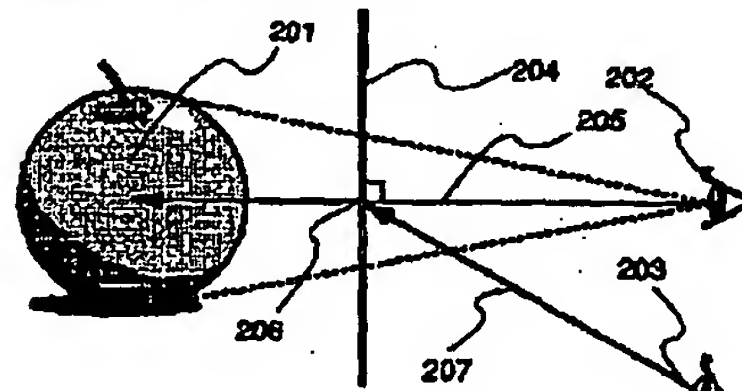
【図1】

【図1】 立体表示装置の構成図



【図2】

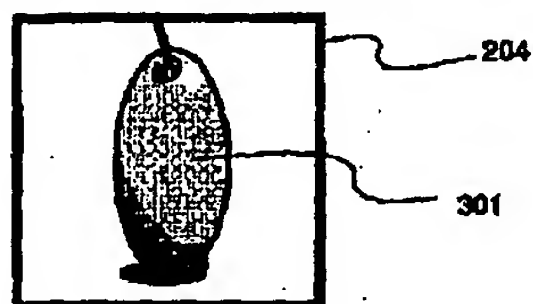
【図2】 従来の投影方法



【図3】

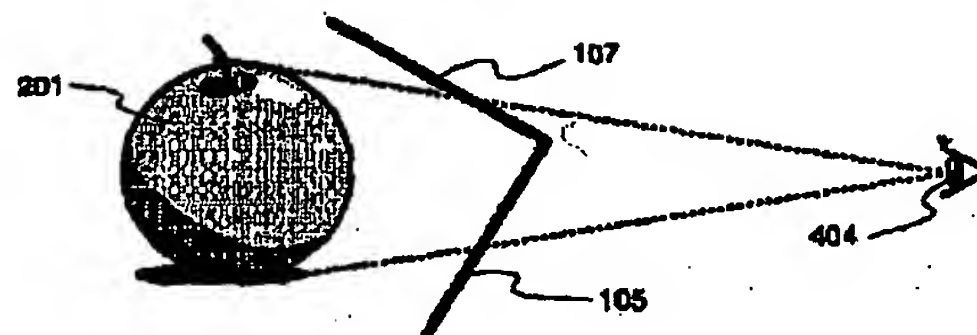
【図3】

スクリーンを斜めから見たときに観察される映像例



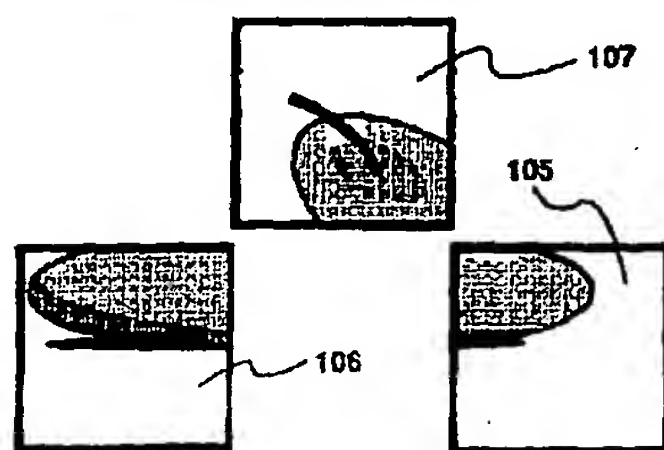
【図4】

【図4】 投影方法



【図5】

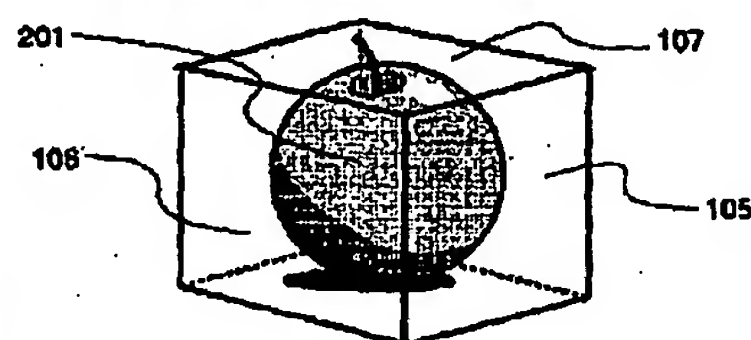
【図5】 各映像表示面に表示される画像



【図6】

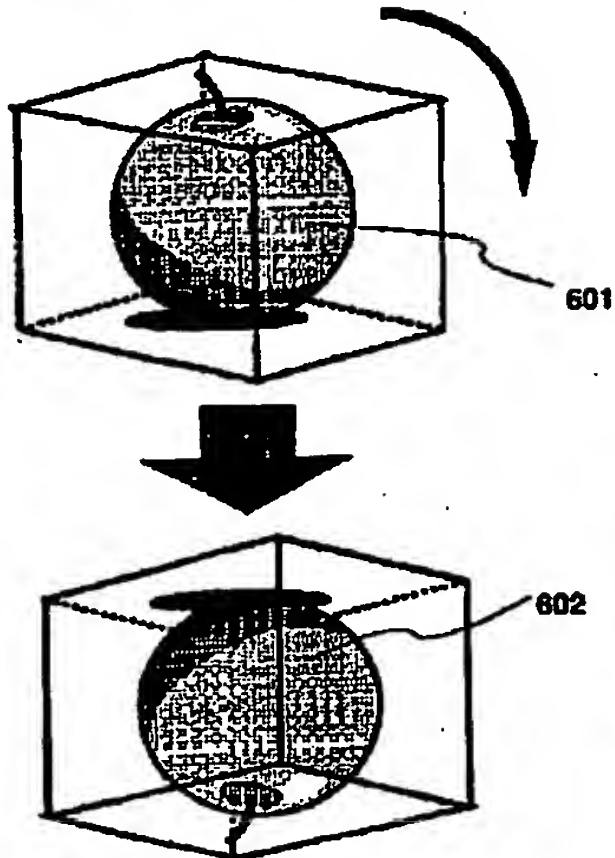
【図6】

立体映像表示装置で観察される映像



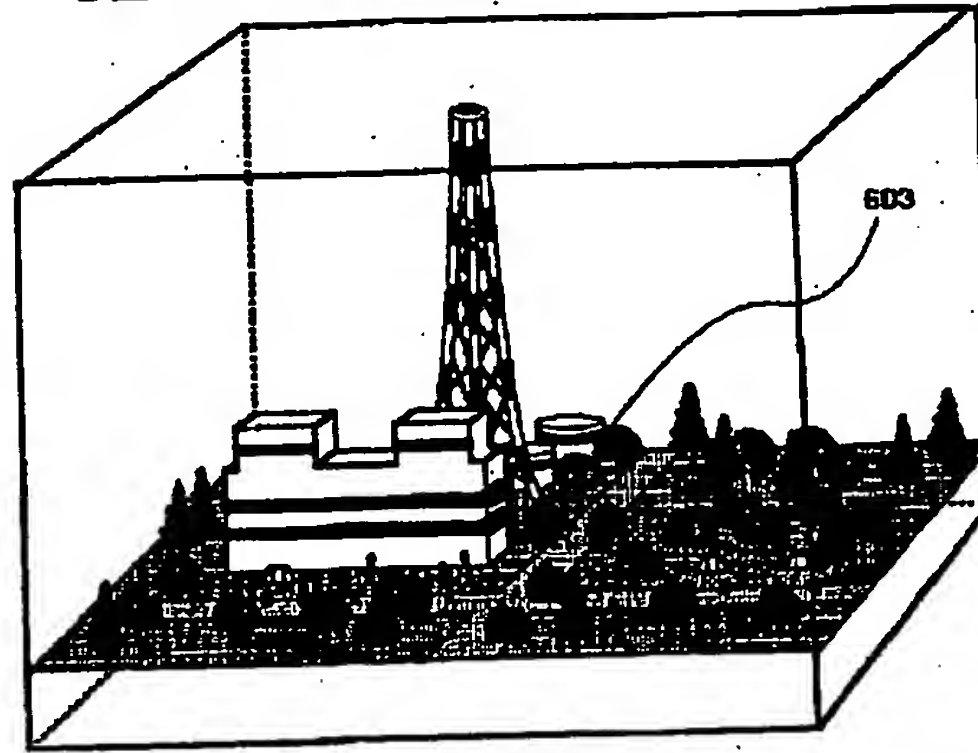
【図7】

【図7】表示物体の回転例



【図8】

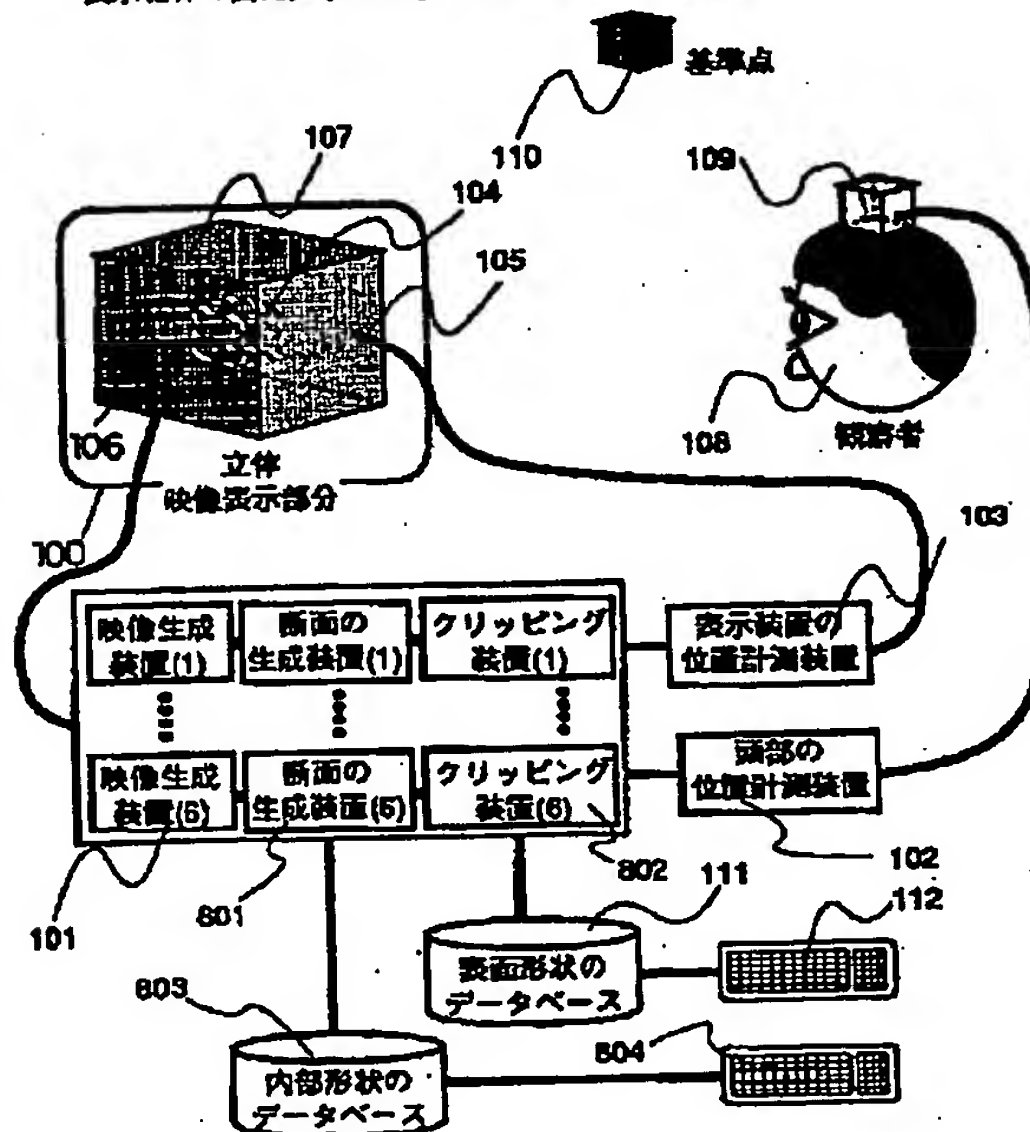
【図8】表示物体の縮小表示例



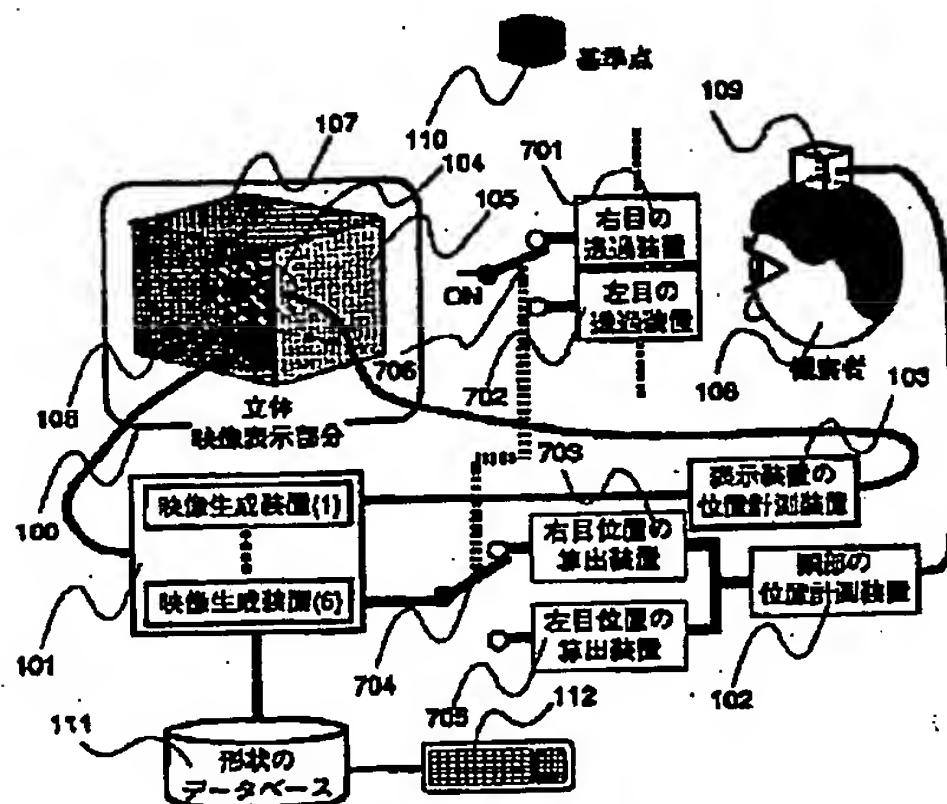
【図10】

【図10】

表示物体の断面表示ができる立体表示装置の構成図

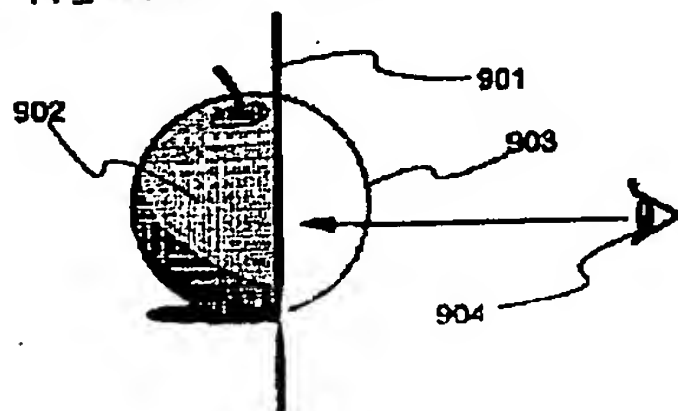


【図9】

【図9】
両眼立体視が可能な立体表示装置の構成図

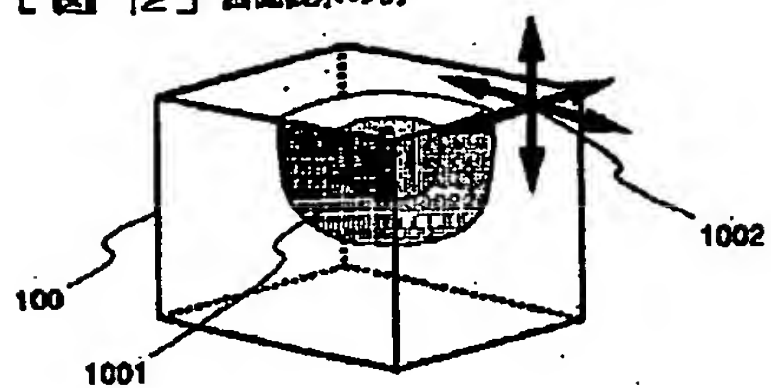
【図11】

【図11】表示面でのクリッピング



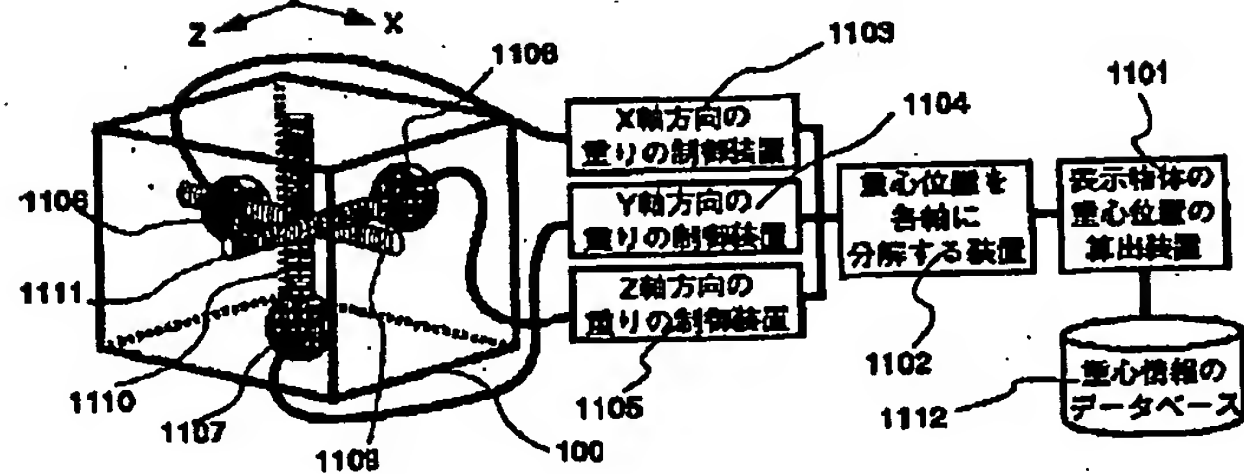
【図12】

【図12】 断面表示の例



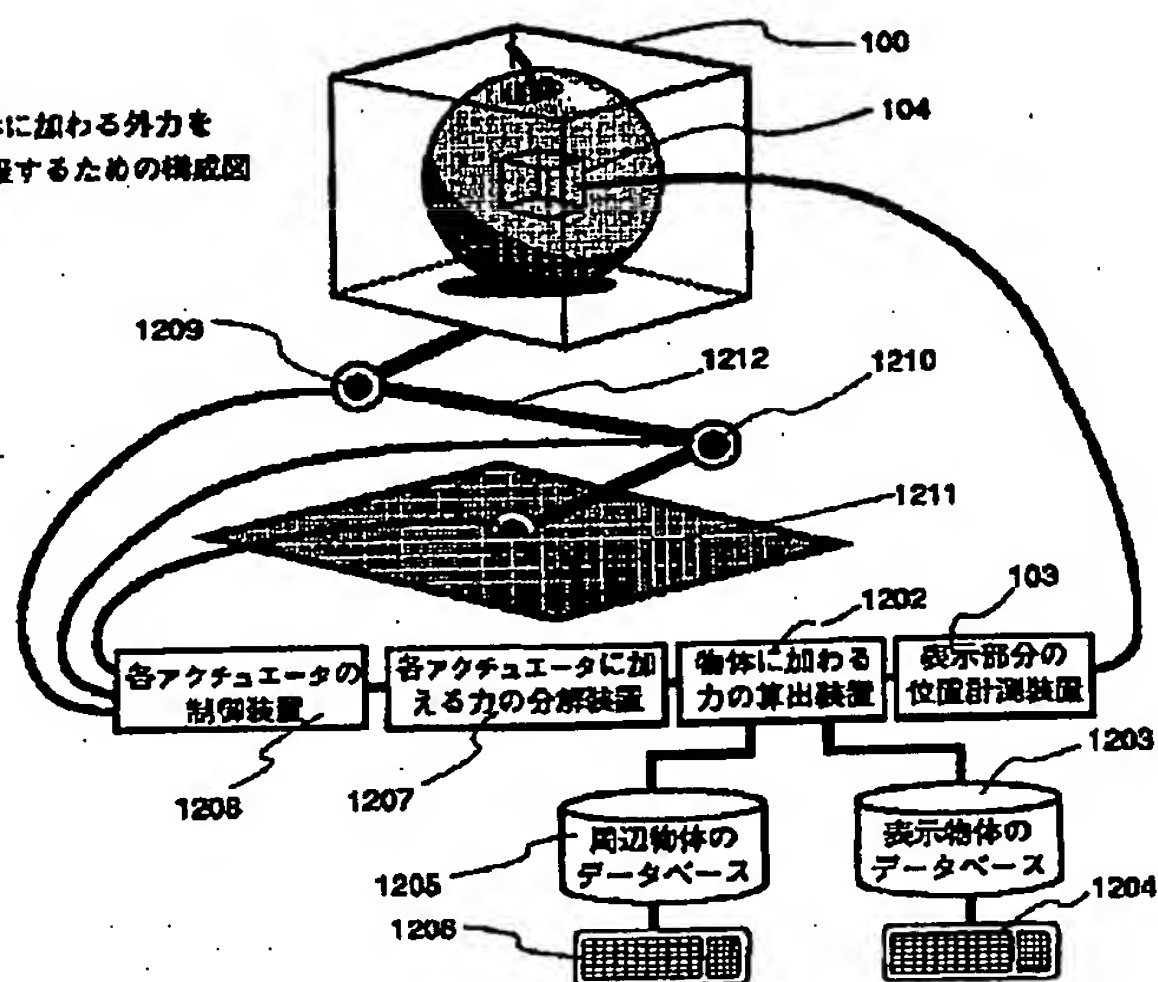
【図13】

【図13】 表示物体の重心を模擬するための装置の構成図



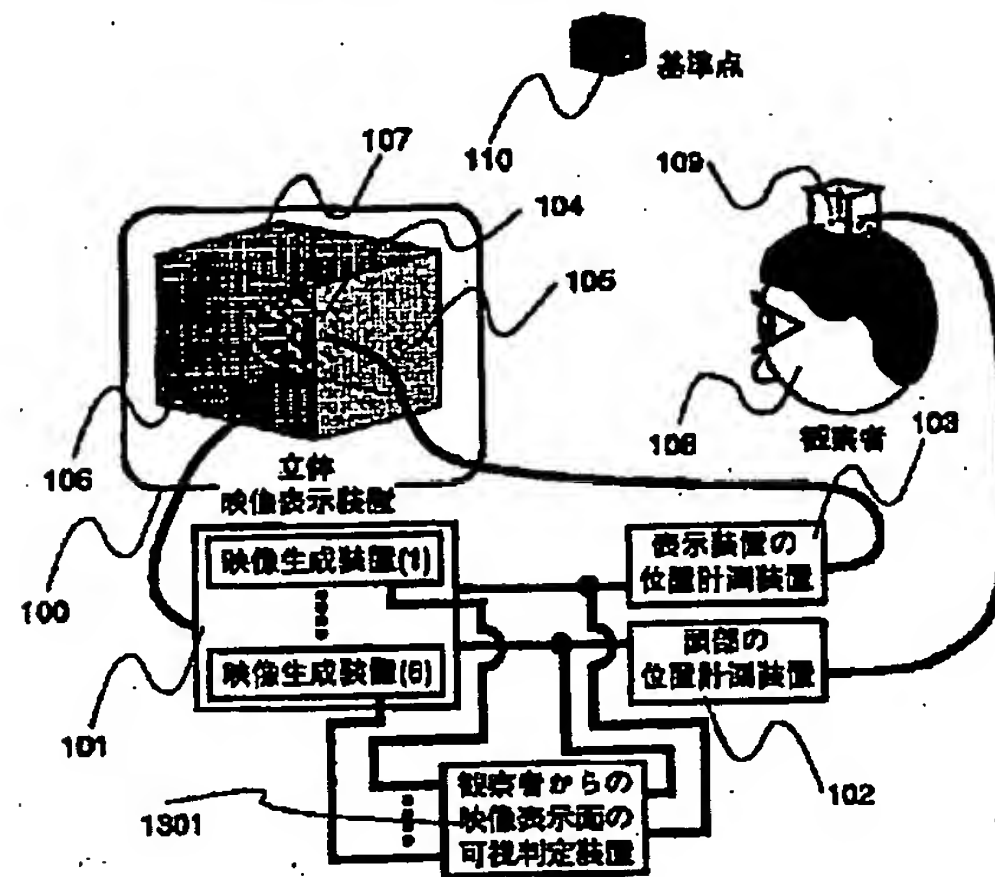
【図14】

【図14】 表示物体に加わる外力を模擬するための構成図



【図15】

【図15】 裏面を表示しない実施例



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Equipment which is characterized by providing the following and which displays an image. The solid type graphic display section constituted from a polyhedron. A relative-position measurement means to measure the relative position to the observer of this solid type graphic display section. A picture generation display means to generate the image which is visible as an image on which the image of a display object object is not distorted in succession by part for the field connection of a polyhedron based on the measured relative position for every field, respectively, and to display on each field.

[Claim 2] Solid type display characterized by the solid type graphic display section being spherical in a claim 1.

[Claim 3] Solid type display characterized by each side of a polyhedron carrying out the curved-surface configuration in a claim 1 or a claim 2.

[Claim 4] It is the solid type display which generates the aforementioned picture generation display means in either a claim 1 or a claim 3 as a state which made the position of an observer's eyes the view for the image displayed on the aforementioned solid type graphic display section, and projected a display object object on the solid type graphic display section, and is characterized by to be what displays as if the displayed body existed in the interior of the aforementioned solid type graphic display section.

[Claim 5] It is the solid type display characterized by to be that to which make the picture displayed on the aforementioned solid type graphic display section according to this change when the relative position to which the relative-position measurement means detected the aforementioned picture generation display means in either the claim 1 or the claim 4 changes change, it is made to correspond to position change of the aforementioned solid type graphic display section, and a display body picture is changed.

[Claim 6] Solid type display characterized by having the binocular-vision means which consists of a means to display that the image which made an observer's right eye the view at the aforementioned solid type graphic display section is visible only by the right eye in either a claim 1 or the claim 5, and a means to display that the image which made an observer's left eye the view is visible only by the left eye.

[Claim 7] Solid type display characterized by having a means to display the cross-section image of this display body on this solid type graphic display section when the apparent position of the display body from an observer is fixed and the field of the solid type graphic display section goes into the interior of a display body by movement of the aforementioned solid type graphic display section in either a claim 1 or the claim 6.

[Claim 8] The solid type display characterized by to have the center-of-gravity impact-efficiency means to which the center-of-gravity position of this solid type graphic display section established in the interior of the aforementioned solid type graphic display section moves in either a claim 1 or the claim 7, and the center-of-gravity control means to which the aforementioned center-of-gravity position moves as a center-of-gravity position of this display body image when the image of the display body displayed on this solid type graphic display section moves.

[Claim 9] Solid type display characterized by having the means which is made to generate the reaction force of the force received when the body picture displayed on the aforementioned solid type graphic display section interferes with other body pictures in either a claim 1 or the claim 8, and is added to this solid type graphic display section.

[Claim 10] Solid type display characterized by having a means to exclude generation and a display of the image of the portion which cannot carry out visible to an observer in either a claim 1 or the claim 9 among the body pictures displayed on the aforementioned solid type graphic display section.

[Claim 11] Solid type display characterized by considering as the composition which sends and receives the signal performed between the aforementioned solid type graphic display sections with a non-cable in either a claim 1 or the claim 10.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to a display unit and it is related with the possible solid type display of performing operation which changes the direction which a display body looks at especially, and is displayed in three dimensions based on an operator's humane feeling.

[0002]

[Description of the Prior Art] In CG in recent years, if it is becoming natural to display a display body in three dimensions and an operator specifies the view position to a body, the stereogram image of the body seen from the view position will be displayed on a 2-dimensional screen. Moreover, in changing the direction which wants to see a display body, it carries out by changing a view position using pointing devices, such as a mouse and a joy stick.

[0003] In addition, there will be p191~p200, JP,62-293381,A, etc. as a thing relevant to the conventional technology in "CG" Japan computer association issue 1984.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When human being is going to look at an objective background, ordinary feeling performs operation of taking the body in its hand and seeing an inside-out background. However, in the world of CG, in order to have to use perspective etc. for a 2-dimensional screen, to have to display an objective three dimensional image and to see the background of a display body, a view position must be changed using a mouse etc. and a display body must be rotated on a 2-dimensional screen. Human being's ordinary feeling mentioned above is the operation which was widely different, and operation of changing this view position is user-unfriendly, and has the problem that man-machine nature is not good.

[0005] The purpose of this invention is to offer the solid type display which was excellent in the possible man-machine nature of changing the view position of the body displayed in three dimensions based on human being's operation feeling.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The solid type graphic display section which constituted the above-mentioned purpose from a polyhedron in the equipment which displays an image, A relative-position measurement means to measure the relative position to the observer of this solid type graphic display section, It is attained by establishing a picture generation display means to generate the image which is visible as an image on which the image of a display object object is not distorted in succession by part for the field connection of a polyhedron based on the measured relative position for every field, respectively, and to display on each field.

[0007]

[Function] Since it is displayed that it exists in the interior of the solid type graphic display section, the solid type graphic display section is taken in its hand, and if it moves and the image of a display object object makes it rotate, it will be followed on the movement and rotation, and will also move and rotate a display body picture. For example, when the background of the solid type graphic display section is seen, the background of a display body picture can be seen. Man-machine nature of this operation improves for operation by human being's ordinary feeling.

[0008]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the block diagram of the solid type display concerning one example of this invention. this example arranges 2-dimensional screen equipments (CRT, a liquid crystal display, light emitting diode, etc.) to each side of six face pieces, and constitutes the graphic display section of solid type display. Of course, although a polyhedron with more fields than the 6th page and the polyhedron of the few number of fields are also possible, ultimately, it is desirable, the polyhedron, i.e., the spherical solid type display, of an infinite number.

[0009] In drawing 1, 100 is the solid type graphic display section of a polyhedron. The graphic display side 105,106,107 of a polyhedron and 6th [a total of] page of the 3rd page of a background have the function which displays an image like CRT, a liquid crystal display, or light emitting diode. The 3-dimensional position sensor

head. By the image generation equipment group 101, the image displayed on each page [6th] graphic display side is generated, respectively. What images, such as a synthetic image of an image and the above-mentioned image generated by blink of display articles, such as an image generated by CG, an actually photoed image or an image generated by cell animation, and light emitting diode, are sufficient as the image to display.

[0011] By the image generation equipment group 101, the image to generate is changed according to position change of the solid type graphic display section 100 or an observer 108. For example, in displaying an image using CG, from the configuration database 111 (various configuration data are beforehand stored with the input unit 112.), the configuration displayed according to an observer's 108 position and the position of the solid type graphic display section 100 is chosen, and it displays an image. If an observer 108 or the solid type graphic display section 100 moves by this, the image displayed on the solid type graphic display section 100 will change.

[0012] Next, the image generated by the image generation equipment group 101 is explained using drawing 2 or drawing 6. In addition, this example explains the case where an image is generated using CG.

[0013] Drawing 2 is drawing explaining the generation method of the image by conventional CG. The position of the body which 201 tends to display, the screen with which 204 projects a body, and 202 are the positions of a view. the case where a body is projected to a screen 204 -- this screen 204 -- a visual axis 205 -- receiving -- a perpendicular field -- in addition -- and it is placed so that the intersection 206 with a field may take the lead in a screen 204. Therefore, this view position 202 is not necessarily in agreement with an actual observer's view position. For example, supposing it fixes a screen 204 and a watcher observes a screen 204 with a view 203, a watcher's visual axis will be set to 207 and will serve as the form where a screen 204 is seen from across. For this reason, for an observer 203, as shown in the picture 301 of drawing 3, the picture generated based on the view 202 used for image generation serves as a perverted form, and is observed.

[0014] Since the view position when projecting on each screen is different, respectively when two or more screens are connected at a certain angle and one body is generally projected and displayed, there is a problem that an image is not continuously connected in the knot of a screen. Then, it is necessary to solve this problem in the example of this invention.

[0015] Drawing 4 is drawing explaining the projection method by the example of this invention. 107 and 105 are the positions of the screen which projects the display body 201. The position of this screen is established in the same place as the field which constitutes the solid type image section 100. It asks for the position of a screen with the position metering device 103 of a display 100. A view 404 is an observer's view position called for by the position metering device 102 of a head, and the calculation equipment 113 of a view position. The calculation equipment 113 of a view position computes the position of an observer's eyes from the position of the head for which it asked with the position metering device of a head. When it sees from a vertical view to this screen, it is distorted and the picture which is projected on this screen (field) and generated is generated, as shown in drawing 5.

[0016] However, this image is displayed on each field of the solid type graphic display section 100, and when the observer 108 who attached the position sensor in the head observes, as shown in drawing 6, it is observed as an image without distortion. Moreover, an image is continuously connected also in the knot of each screen. An image is generated always referring to the position for a display, and the position of an observer's view. Therefore, even if an observer's 108 position or the position of a display 100 changes, it is always displayed on an observer 108 as a picture which was not distorted but moreover continued, and the solid type graphic display section 100 seen from the observer 108 is recognized as a transparent case, and can observe an image like the body which actually exists in this case.

[0017] The picture 602 which carried out move rotation of this picture from the picture 601 of an initial state is displayed on drawing 7. When performing such [conventionally] move rotation, the "rotational" command was inputted or the view position was moved. However, in this example, the solid type graphic display section 100 is taken in its hand, and as it is whether to have a display body in a hand and to make it rotate by making it actually rotate, an objective background is seen.

[0018] Drawing 8 is drawing showing the display image 603 of the scene of a plant. Thus, although it is the same as usual that the reduced display of the huge body can be carried out small in fact, by this example, it is that an observer 108 brings a face close to this solid type graphic display section 100, and since the interval between both can be found by the sensor 104,109, it becomes possible to expand and display a display image. Thus, operation of bringing a face close in order to see an object in detail is also operation based on human being's ordinary interval, user-friendliness of perform [a screen display based on it] improves, and its man-machine nature improves.

[0019] Next, the example in consideration of an observer's binocular parallax is explained using drawing 9. 703 is the equipment which computes the position of a right eye from the position of an observer's head, and 705. It is equipment which computes the position of a left eye. 701 is transparency equipment of a right eye and 702 is transparency equipment of a left eye. Only when the changeover switch 706 shows ON, an observer can see the

side.

[0020] The changeover switch 704 and the changeover switch 706 of transparency equipment are interlocking. When a right eye is made into a view, the transparency equipment of a right eye is set to being turned on. Therefore, the image which generated the right eye as a view is observed by the observer only by the right eye.

The image of a left eye is generated similarly and it is observed by the observer only by the left eye. [0021] according to this example -- a left eye and a right eye -- since an observer can be provided with the image which each became independent, the binocular vision which can observe an image in three dimensions using the parallax of both eyes becomes possible. When human being's view is represented in one place, un-arranging [that the field which is not in sight by the left eye in respect of a display image being connected discontinuously in the junction position of each screen, and being visible by the right eye with the difference in the view position of an eye on either side when the view for a polyhedron display approaches especially is generated] arises. However, according to this example, in order to provide an eye on either side with an image independently, respectively, it does not produce such un-arranging.

[0022] Drawing 10 is the block diagram of the example which displays the cross section of a configuration. For 802, as for the generation equipment group of a cross section, and 803, a clipping equipment group and 801 are [the database of an internal configuration and 804] the input units of an internal configuration. By the clipping equipment group 802, clipping processing as shown in drawing 11 is performed. 901 is a clipping side and 904 is an observer's view. Clipping is seen from a view and means the technique which displays a display body to the clipping side 901 in being far, and a display body does not display in being near.

[0023] In drawing 11, the picture 902 further than a clipping side does not display the portion 903 nearer than a clipping side, although displayed. Thereby, the cross section of the body in the clipping side 901 is displayed. In this example, this clipping side 901 is established in the same place as the graphic display side of the solid type graphic display section 100. In addition, by explanation when seeing the background of a display body, although the display body moved with movement of the solid type graphic display section 100, even if a display 100 moves, by this example, a display body is set up so that it may not move. Thereby, always, a clipping side is located in a graphic display side, and it becomes possible with movement of the solid type graphic display section 100 to move a clipping side.

[0024] By the generation equipment group 801 of a cross section, a cross section is generated into the portion deleted by clipping processing. When generating an image using CG, only the shape of surface type is put into the objective configuration by the database 111. Therefore, when clipping of the display body is carried out, a clipping portion serves as a cavity. By the generation equipment group 801 of a cross section, a cross section is stuck on this portion. The information on a cross section uses an input unit 804 for the database 803 of an internal configuration, and is beforehand registered into it. With reference to the internal information of the clipping side portion of a display body, the configuration of a cross section is generated from this database. The image which finally uses the picture generation equipment group 101, and is displayed on each screen is generated.

[0025] Drawing 12 is drawing showing the image generated by this example. The cross section of the display body 1001 is displayed on the solid type graphic display section 100. The clipping side (graphic display side) has passed the display body. As for the display body, the cross section is displayed in the example of drawing 12. If the polyhedron display 100 is moved in the various directions like an arrow 1002, the position of a cross section will also be moved.

[0026] According to this example, it is effective in the arbitrary cross sections of a display body being observable by moving the solid type graphic display section. Furthermore, since the amount of display is a polyhedron, it is effective in a cross-section configuration being observable with a polyhedron (three dimensions).

[0027] It will sense more real if the center of gravity of the display body moves with movement of a display 100, and rotation when it has the solid type graphic display section 100 in a hand and moves and rotates the picture of a display body by making it move and rotate. The example which is there, next simulates the center of gravity of a display body with reference to drawing 13 is explained. 1112 is a database with which center-of-gravity information is registered. The calculation equipment of the center-of-gravity position of a display body which displays 1101 on polyhedron display, the equipment which decomposes into each shaft of a rectangular coordinate system the center-of-gravity position which calculated 1102, weight with move equipment in 1106, 1107, and 1108, the rail to which weight moves 1109, 1110, and 1111, and 1103, 1104 and 1105 are control units which control the position of the weight of each shaft.

[0028] It asks for the position of the center of gravity of the body to display with the calculation equipment of the center-of-gravity position of the display body of 1101. At this time, the weight information on each part article which constitutes a display body is registered into the center-of-gravity information database 1112, and it computes the center-of-gravity position of a display body, referring to it. The computed center of gravity is divided into each component (a x axis, y-axis, z-axis) of rectangular coordinates using the center-of-gravity

display section according to this example, an observer can sense the center of gravity of a display body.

[0030] When the display body acts on other display bodies when moving and rotating a display body, the reaction force is received and the reaction force can be told to an observer, a reality increases further and it is desirable. It is there, next drawing 14 explains the example which simulates the force of joining a display body. The solid type graphic display section 100 is supported with the arm of 1212. An observer moves the solid type graphic display section 100. It will be said that moving the solid type graphic display section moves a display body. The amount of displacement by having moved is measured by the position sensor 104 and the position metering device 103 for a display. With the calculation equipment 1202 of the force of joining a display body, the force of joining a display body is computed by having moved the display body. Information, such as a configuration of a display body, density, and mass, is beforehand registered into the database 1203 of a display body with the input unit 1204. The configuration of a surrounding configuration, for example, a wall, the floor, the water surface, etc., etc., hardness, specific gravity, etc. are beforehand registered into the database of a circumference body with the input unit 1206.

[0031] The force of joining a display body is the buoyancy when sinking into reaction when the gravity and the body which join a body collide with a wall or a floor, and underwater, frictional resistance, etc. These force computes [database / of a circumference body] gravity, buoyancy, etc. from interference with a circumference body, and the database of a display body by movement of the solid type graphic display section 100. Actuators 1209, 1210, and 1211 are attached in the joint portion of the arm supporting the solid type graphic display section 100, and the bending angle and torque of joint are controlled into it. 1207 decomposes the force of joining a body into the force applied to each actuator. The control unit of each actuator of 1208 controls the angle of bend and torque of each actuator based on the decomposed force. When the force of a perpendicular direction was generated to the wall by this when for example, a display body collided with a wall, an observer is made to recognize a wall or a body enters underwater, the buoyancy which lifts a body upward can be generated and it can make it recognize to have sunk underwater.

[0032] According to this example, since various dynamic force can be applied to the solid type graphic display section, when an observer moves with the solid type graphic display section, it is effective in the ability to sense the force in which it has joined the body.

[0033] Drawing 15 is a block diagram of an example which performs a high-speed display. 1301 is visible judging equipment of the graphic display side from an observer. Since a position sensor shows the view of the solid type graphic display section and an observer, it judges whether the graphic display side which constitutes 3-dimensional scenography display is observable with the visible judging equipment of a graphic display side. The graphic display side which is not in sight from an observer does not generate an image with image generation equipment. At so high speed, if there is a graphic display side which does not generate an image when an image generation equipment group is constituted from one arithmetic unit, an image can be generated. Since the picture of the graphic display side which is not in sight from an observer is not generated according to this example, there is an effect which can generate a picture at high speed.

[0034] In addition, although the solid type graphic display section is connected with other equipments by the signal line in the example mentioned above, user-friendliness cannot be overemphasized by improving further, when it connects with a non-cable by signal transmission and reception meanses, such as not a signal line but radio, and an ultrasonic wave, and the solid type graphic display section is made the independent existence.

[0035]

[Effect of the Invention] Since the arbitrary cross-section configurations of a display body are also observable by also being able to move the body currently displayed there by moving the solid type graphic display section, and moving the solid type graphic display section according to this invention, it becomes possible to operate a display body based on human being's operation interval, and man-machine nature improves and user-friendliness becomes possible [often operating equipment easily also by the unskilled operator]. Furthermore, the external force which joins center-of-gravity movement of a display body and a display body can also be sensed, and it can observe with feeling as if the display body existed really.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the solid type display concerning one example of this invention.

[Drawing 2] It is drawing explaining the conventional projection method.

[Drawing 3] It is drawing showing the example of an image observed when a screen is seen from across.

[Drawing 4] It is drawing explaining the projection method by one example of this invention.

[Drawing 5] It is drawing showing the picture displayed on each graphic display side of solid type display.

[Drawing 6] It is drawing showing the image observed in the solid type graphic display section.

[Drawing 7] It is drawing showing the image which rotated the image of drawing 6.

[Drawing 8] It is drawing which reduced and displayed a plant general view.

[Drawing 9] It is the block diagram of the solid type display in which the binocular vision concerning the 2nd example of this invention is possible.

[Drawing 10] It is the block diagram of the solid type display in which the cross-section display concerning the 3rd example of this invention is possible.

[Drawing 11] It is drawing explaining clipping in respect of graphic display.

[Drawing 12] It is drawing showing the example of a cross-section display.

[Drawing 13] It is the block diagram of the possible solid type display of the center-of-gravity simulation concerning the 4th example of this invention.

[Drawing 14] It is the block diagram of the possible solid type display of the external force simulation concerning the 5th example of this invention.

[Drawing 15] It is the block diagram of the solid type display concerning the 6th example of this invention which can be displayed high-speed.

[Description of Notations]

100 [-- A position sensor, 105, 106, 107 / -- A graphic display side, 109 / -- Position sensor of a head.] -- The solid type graphic display section, 101 -- An image generation equipment group, 104

[Translation done.]